

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-197374

(43)Date of publication of application : 11.07.2003

(51)Int.Cl.

H05B 33/14
C09K 11/06

(21)Application number : 2001-391509

(71)Applicant : KONICA CORP

(22)Date of filing : 25.12.2001

(72)Inventor : OSHIYAMA TOMOHIRO
YAMADA TAKETOSHI
KITA HIROSHI
MATSUURA MITSUYOSHI

(54) ORGANIC ELECTROLUMINESCENT ELEMENT AND DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a high-luminance and long-life organic electroluminescent element containing a phosphor host compound and capable of improving light emission luminance and realizing low driving voltage and to provide a low- power consumption and high-luminance display device using the organic electroluminescent element.

SOLUTION: In this organic electroluminescent element having a light emission layer containing the host compound and the phosphor compound, the host compound contains olefine as an a partial structure inside a molecule.

基、アルキルチオ基、アリールチオ基、または、ハロゲン原子を表し、かつ、R₁、R₂のいずれか一方はアリーロキシ基、アルキルチオ基、アリールチオ基、または、ハロゲン原子を表す。】

【請求項5】 ホスト化合物および燐光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が下記一般式(2-1)であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。【化4】

一般式(2-1)



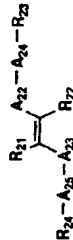
〔式中、R₉、R₁₀、R₁₁、R₁₂は、水素原子、または、置換基を表し、R₉、R₁₀、R₁₁、R₁₂の少なくとも一つの置換基は、下記一般式(2-2)で表される。〕

一般式(2-2) *A^α-A^β-R

〔式中、A^α、A^βは単環の芳香族環、または、複素環を表し、Rは水素原子、または、置換基を表し、*は結合部位を表す。〕

【請求項6】 ホスト化合物および燐光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が下記一般式(2-3)であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。【化5】

一般式(2-3)



〔式中、A₂₁、A₂₂、A₂₃、A₂₄は単環の芳香族環、または、複素環を表し、R₂₁、R₂₂、R₂₃、R₂₄は水素原子、または、置換基を表す。〕

【請求項7】 上記一般式(2-3)のA₂₂、A₂₃が、ヘテロ原子を2個以上有する複素環であることを特徴とする請求項6に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。【請求項8】 ホスト化合物および燐光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が下記一般式(3)で表されることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。【化6】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ホスト化合物および燐光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が分子内の部分構造としてオレフィンを含有する化合物であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項2】 ホスト化合物および燐光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が下記一般式(1-1)であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。【化1】

一般式(1-1)



〔式中、R₁、R₂、R₃、R₄は、水素原子、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、複素環基又はシアノ基を表し、R₁、R₂、R₃、R₄の少なくとも一つの置換基は、アリーロキシ基、または、複素環基を表す。〕

【請求項3】 ホスト化合物および燐光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が下記一般式(1-2)であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。【化2】

一般式(1-2)



〔式中、X₁、X₂はアリーロキシ基または、複素環基を表し、R₅、R₆はアリーロキシ基、複素環基、または、脂環式炭化水素の残基を表し、かつ、R₅、R₆のいずれか一方は脂環式炭化水素の残基を表す。R₅、R₆は脂環式の環を形成してもよい。〕

【請求項4】 ホスト化合物および燐光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が下記一般式(1-3)であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。【化3】

一般式(1-3)



〔式中、X₃、X₄はアリーロキシ基、または、複素環基を表し、R₇、R₈はアリーロキシ基、複素環基、アリーロキシ

(19)日本国特許庁 (J P) (12) 公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号 特開2003-197374 (P2003-197374A) (43)公開日 平成15年7月11日(2003.7.11)

(5)InCl₃¹ 識別記号 F I 発明者 株式会社ニカ株式会社 H05B 33/14 B 3K007 660 C09K 11/06 690

審査請求 未請求 請求項の配22 O L (全 51 頁)

(21)出願番号 特開2001-391508(P2001-391509) (71)出願人 000001270 コニカ株式会社 (22)出願日 平成13年12月25日(2001.12.25) (72)発明者 押山 智寛 東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会社 社内 (72)発明者 山田 岳俊 東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会社 社内 (72)発明者 北 弘志 東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会社 社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス素子及び発光装置

(57)【要約】

【課題】 発光輝度の向上および低駆動電圧化を実現できる燐光ホスト化合物を含有する高輝度で長寿命な有機エレクトロルミネッセンス素子、および該有機エレクトロルミネッセンス素子を用いた低消費電力、高輝度な表示装置を提供する。

【解決手段】 ホスト化合物および燐光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が分子内の部分構造としてオレフィンを含有する化合物であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

化合物として使用した例があるが、その外部取り出し量子効率が6%であり、燐光性化合物を使用している割には不十分な結果である(例えば、第62回応用物理学会学術講演会予稿集12-a-M8)。これは、ホスト化合物としてCBPが青～青緑色の燐光性化合物と相性が悪いために、十分な効率を得られないものと考えられる。

【0008】燐光性化合物をドーパントとして用いるときのホストは、例えば、C. Adachi et al., Appl. Phys. Lett., 77巻、904ページ(2000年)、The 10th International Workshop on Inorganic and Organic Electroluminescence (EI2000、浜松)等に詳しく記載されており、燐光性化合物の発光極大波長よりも短波な領域に発光極大波長を有することが必要である。一方、最近になって注目されている青～青緑色発光のイリジウム錯体のホスト化合物には、従来のCBPや電子輸送性のホストとは異なる新しい観点からの分子設計が必要であり、それによって高輝度なホスト化合物が達成されるものと考えられる。

【0009】また、近年、液晶増光器としての用途から、有機EL素子に対する低駆動電圧化の要望が高まっている。このため、正孔注入層や孔輸送層の改良により駆動電圧を低下させる試みが行われているが、満足な結果が得られていない。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、発光輝度の向上および低駆動電圧化を実現できる燐光ホスト化合物を含有する高輝度で長寿命な有機エレクトロルミネッセンス素子、および該有機エレクトロルミネッセンス素子を用いた低消費電力、高輝度な表示装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の上記目的は、以下の構成によって達成された。

【0012】1. ホスト化合物および燐光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が分子内の部分構造としてオレフィンを含む化合物であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0013】2. ホスト化合物および燐光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が前記一般式(1-1)であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0014】3. ホスト化合物および燐光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が前記一般式(1-2)であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

50

子。

【0015】4. ホスト化合物および燐光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が前記一般式(1-3)であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0016】5. ホスト化合物および燐光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が前記一般式(2-1)であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0017】6. ホスト化合物および燐光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が前記一般式(2-3)であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0018】7. 上記一般式(2-3)のA₂、A

が、ヘテロ原子を2個以上有する複素環であることを特徴とする前記6に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0019】8. ホスト化合物および燐光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が前記一般式(3)で表されることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0020】9. 前記一般式(3)において、R₁、R

の少なくとも一つは脂環式炭化水素の残基、ハロゲン原子、アルキルチオ基、アリールチオ基又はアリールオキシ基であることを特徴とする前記8に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0021】10. 前記一般式(3)において、R₁、R₂の少なくとも一つはフッ素原子であることを特徴とする前記8に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0022】11. ホスト化合物および燐光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が前記一般式(4)であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0023】12. ホスト化合物および燐光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が前記一般式(5)であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0024】13. 上記一般式(5)のR₁、R₂の少なくとも一つが、フッ素原子であることを特徴とする前記12に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0025】14. ホスト化合物および燐光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が前記一般式(6)であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0026】15. ホスト化合物および燐光性化合物を

含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が前記一般式(7)であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0027】16. 前記一般式(7)の、R₁、R₂、R₃、R₄の全ての置換基は、芳香族基、または、複素環基であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0028】17. ホスト化合物および燐光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が前記一般式(8-1)であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0029】18. ホスト化合物および燐光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が前記一般式(8-2)であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0030】19. 前記一般式(8-1)、(8-2)の、Z₁、Z₂、Z₃は、ヘテロ原子を少なくとも一つ含むことを特徴とする前記17又は18に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0031】20. 分子内にトリアリールアミンを部分構造として有する化合物を含有することを特徴とする前記1-19のいずれか1項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0032】21. 燐光性化合物がイリジウム化合物、オスミウム化合物または白金化合物であることを特徴とする前記1-20のいずれか1項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0033】22. 前記1-21のいずれか1項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子を有することを特徴とする表示装置。

【0034】本発明を更に詳しく説明する。本発明において、燐光性化合物は光励起により2個の電子スピンが平行の状態である励起三重項からの発光が観測される化合物である。ここで、本発明に記載の燐光性化合物は、前記燐光性化合物の励起一重項状態、または、励起三重項状態からのエネルギー移動で、室温(15から30度)で励起三重項状態が形成されることが考えられている。通常、燐光発光は77Kの低温でしか観測不能と考えられていたが、近年室温で燐光発光を観測できる化合物が見出されたからは、多くの燐光化合物がイリジウム錯体系など重金錯体を中心に合成検討されている(例えば、S. Lamansky et al., J. Am. Chem. Soc., 123巻、4301ページ、2001年)。

【0035】最近になって注目されている青～青緑色発光のイリジウム錯体のホスト化合物には、従来のCBPや電子輸送性のホストを用いても、十分な外部取り出し量子効率が得られないのは、それらのホストが何らかの原因でイリジウム錯体にエネルギー移動する効率が悪いためと推定される。

【0036】そこで、本発明者らは鋭意検討を重ねた結果、分子内の部分構造として、オレフィン又はスチリル基を導入することにより、輝度の向上、寿命の改善が見られることが分かり、この周辺で燐光性化合物へ十分なエネルギー移動の効率を有するホスト化合物を提出し、本発明を完成するに至った。

【0037】本発明のホスト化合物とは、2種以上の化合物で構成される発光層中において、混比(質量)の最も多い化合物であり、それ以外の化合物はドーパント化合物という。例えば、発光層を化合物A、化合物Bと化合物Cの3種から構成し、その混比がA:B:C=5:10:85であれば、化合物A、化合物Bがドーパント化合物であり、化合物Cがホスト化合物である。更に、発光層を化合物A、化合物B、化合物Cの3種から構成し、その混比がA:B:C=5:10:85であれば、化合物A、化合物Bがドーパント化合物であり、化合物Cがホスト化合物である。本発明における燐光性化合物は、ドーパント化合物の一種である。

【0038】本発明の燐光性化合物とは励起三重項からの発光が観測される化合物であり、燐光量子収率が、25度において0.001以上の化合物である。好ましくは0.01以上である。更に好ましくは0.1以上である。

【0039】上記燐光量子収率は、第4版実験化学講座7の分光目の398ページ(1992年版、丸善)に記載の方法により測定できる。溶液中での燐光量子収率は種々の溶媒を用いて測定できるが、本発明に用いられる燐光性化合物とは、任意の溶媒のいずれかにおいて上記燐光量子収率が達成されれば良い。

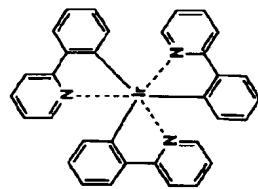
【0040】好ましくは、元素の周期律表でVII族の金属を含有する錯体系化合物であり、さらに好ましくは、イリジウム、オスミウム、または白金錯体系化合物である。

【0041】以下に、本発明で用いられる燐光性化合物の具体例を示すが、これらに限定されるものではない。これらの化合物は、例えば、Inorg. Chem., 40巻、1704-1711に記載の方法等により合成できる。

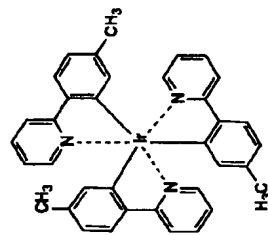
【0042】

【化13】

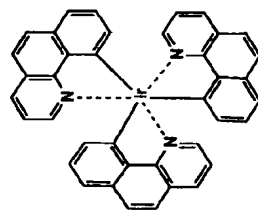
Ir-1



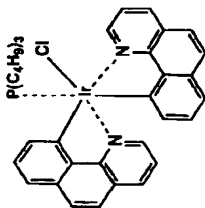
Ir-2



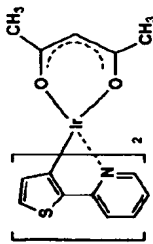
Ir-3



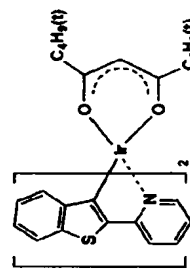
Ir-4



Ir-5



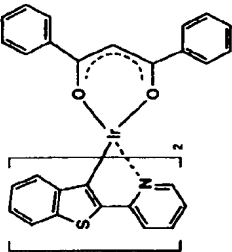
Ir-6



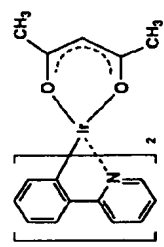
【0043】

【0044】

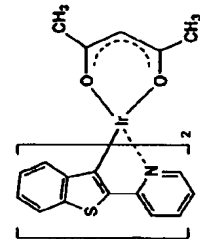
Ir-7



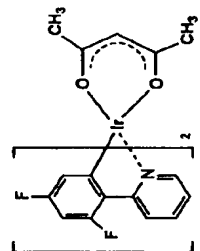
Ir-8



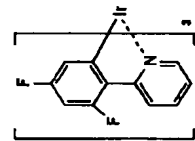
Ir-9



Ir-10



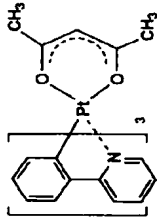
Ir-11



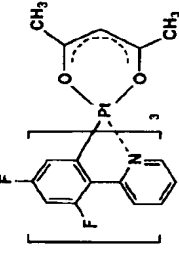
【0044】

【0045】

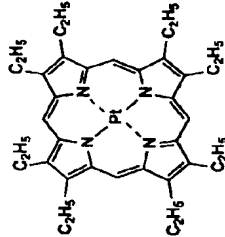
Pt-1



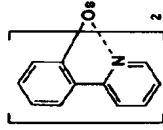
Pt-2



Pt-3



A-1



【0045】また、別の形態では、ホスト化合物と燐光性化合物の他に、燐光性化合物からの流光的極大波長よりも波長域に、蛍光極大波長を有する蛍光性化合物を少なくとも1種含有する場合、ホスト化合物と燐光性化合物からのエネルギー移動で、有機EL素子としての電界発光は蛍光性化合物からの発光が得られる。蛍光性化合物として好ましいのは、溶液状態では蛍光量子収率が10%以上、特に30%以上が好ましい。具体的に、は、ケマリン系色素、ピラン系色素、シアネン系色素、クロコニウム系色素、スクアリウム系色素、オキソベンツアントラセン系色素、フルオレセイン系色素、ローダミン系色素、ピリウム系色素、ペリレン系色素、スチルベン系色素、ポリチオフェン系色素、または、希土類錯体系蛍光体などが挙げられる。

【0046】以下、本発明に用いられるホスト化合物について説明する。本発明のホスト化合物は分子内にオレフィンを含む化合物であり、好ましくは一般式(1-1)～一般式(8-2)に示される化合物である。

【0047】一般式(1-1)中、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 は、水素原子、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、複素環基又はシアノ基を表す。

【0048】アルキル基としては、例えばメチル基、エチル基、イソプロピル基、ヒドロキシエチル基、メトキシメチル基、トリフルオロメチル基、パーフルオロプロピル基、パーフルオロノンプロチル基、パーフルオロイープチル基、1-ブチル基、ペンチル基等がある。

【0049】アルコキシ基としては、例えばメトキシ基、エトキシ基、イソプロポキシ基、ブトキシ基等がある。

化水素の残基としては、シクロアルキル基、シクロアルケニル基等の残基がある。脂環式炭化水素の残基として、特に好ましくは、シクロアルキル基(例えば、シクロペンチル基、シクロヘキシル基等)である。これらの基は、さらに置換されているも良い。

【0056】一般式(1-3)中、 X_1 、 X_2 はアリール基、または、複素環基を表し、 R_1 、 R_2 はアリール基、複素環基、アリールオキシ基、アルキルチオ基、アリールチオ基、または、ハロゲン原子を表し、かつ、 R_3 、 R_4 のいずれか一方はアリールオキシ基、アルキルチオ基、アリールチオ基、または、ハロゲン原子を表す。ハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子等がある。好ましくは、フッ素原子である。

【0057】一般式(2-2)、(2-3)中、 A_{1a} 、 A_{1b} 、 A_{2a} 、 A_{2b} 、 A_{3a} 、 A_{3b} 及び一般式(5)中、 A_{1a} 、 A_{1b} 、 A_{2a} 、 A_{2b} 、 A_{3a} 、 A_{3b} は、それぞれ独立に単環の芳香族環または複素環を表す。単環の芳香族環または複素環の具体例としてはベンゼン、フラン、チオフェン、ピロール、オキサゾール、イミダゾール、チアゾール、トリアゾール、ピリジン、ピリダジン、ピリミジン、ピラジン、トリアジン等が挙げられる。

【0058】 R_3 から R_{10} は、水素原子、または、置換基であり、 R_3 から R_{10} で表される置換基としては、アルキル基(例えばメチル基、エチル基、イソプロピル基、ヒドロキシエチル基、メトキシメチル基、トリフルオロメチル基、パーフルオロプロピル基、パーフルオロノンプロチル基、パーフルオロイープチル基、1-ブチル基、ペンチル基等)、シクロアルキル基(例えばシクロペンチル基、シクロヘキシル基等)、アラール基(例えばベンジル基、2-フェネチル基等)、アリール基(例えばフェニル基、ナフチル基、p-トリル基、p-クロロフェニル基、フルオレニル基等)、アルコキシ基(例えばエトキシ基、イソプロポキシ基、ブトキシ基等)、アリールオキシ基(例えばフェノキシ基等)、ジアリールアミノ基)、アルケニル基(例えばアリル基、1-エチニル基、1-プロペニル基、1-ブチニル基、1-オクタデニル基等)、ハロゲン原子(フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子等)等が挙げられる。これらの基はさらに置換されているもよく、前記置換基としては、一般式(1-1)で挙げたものが挙げられる。

【0059】一般式(2-3)において、 A_{1a} 、 A_{1b} が複素環の場合、ヘテロ原子が2個以上の場合が好ましい。

【0060】一般式(3)、(4)において、 A_{1a} 、 A_{1b} は、芳香族環、または、複素環を表す。これらの芳香族環、または、複素環は、単環基、縮合多環基、または、単環もしくは縮合多環を含む芳香族単位が連結した基である。具体的に、ベンゼン、トルエン、ナフ

タレン、アントラセン、フェナントレン、フルオレン、ピレン、ペリレン、トリフェニレン、アズレン、フルオレノ、フラン、チオフェン、ピロール、ピリジン、オキサゾール、ピラジン、ピリミジン、オキサジアゾール、トリアゾール、インドール、キノリン、イソキノリン、カルバゾール、アクリジン、ベンゾチアゾール、フエナントロン、キナクリドン等の置換もしくは未置換の芳香族環もしくは縮合芳香環の残基、さらには、ビフェニル、ターフェニル、ビナフチル、トリフェニルエーゼン、ジフェニルアントラセン、ルピレン、ビピリジン、ピキリリン、ピチオフェン、等の芳香環構造単位同士が直接連結した残基である。

【0061】 A_{1a} 、 A_{1b} は、スチリル基、または、置換スチリル基が置換基として導入された場合が最も好ましい。

【0062】一般式(6)において、 A_{1a} は芳香族環基、または、複素環基を表す。芳香族環基としては、フェニル基、ナフチル基、アントラニル基、フェナンスリル基、ピレニル基、コロニル基、ビフェニル基、ターフェニル基、フルオレニル基、フラニル基、チエニル基、ベンゾチエニル基、インドリル基、カルバゾリル基、ベンズイミダゾリル基、ベンゾオキサゾリル基、イミダゾリル基、等が挙げられる。

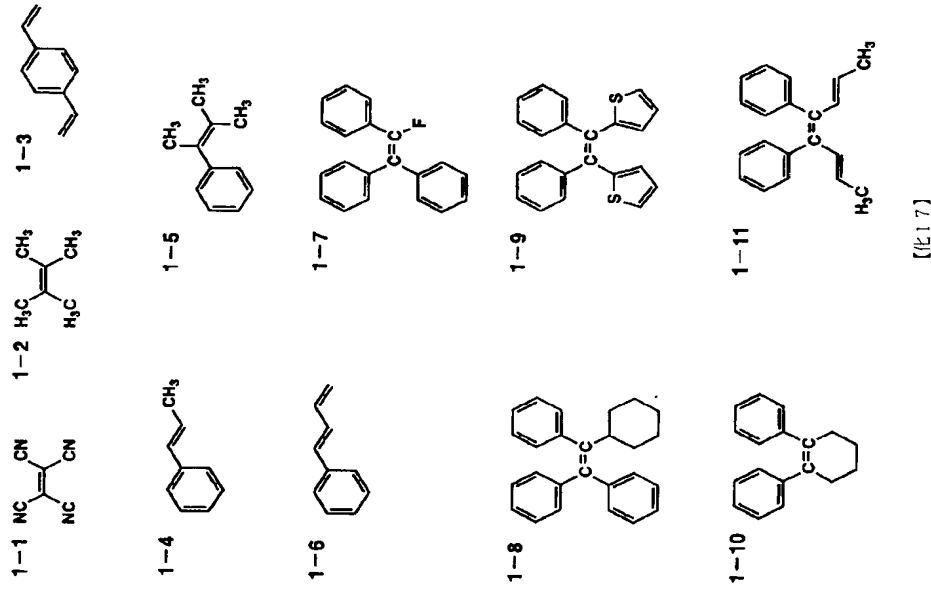
【0063】一般式(3)、(4)、(5)、(6)、(7)、(8-1)、(8-2)において、 $R_1 \sim R_2$ 、 $R_3 \sim R_4$ 、 $R_5 \sim R_6$ 、 $R_7 \sim R_8$ 、 $R_9 \sim R_{10}$ は、水素原子、または、置換基を表す。 $R_1 \sim R_2$ 、 $R_3 \sim R_4$ 、 $R_5 \sim R_6$ 、 $R_7 \sim R_8$ 、 $R_9 \sim R_{10}$ は、水素原子、または、置換基を表す。 $R_1 \sim R_2$ 、 $R_3 \sim R_4$ 、 $R_5 \sim R_6$ 、 $R_7 \sim R_8$ 、 $R_9 \sim R_{10}$ は、水素原子、または、置換基を表す。 $R_1 \sim R_2$ 、 $R_3 \sim R_4$ 、 $R_5 \sim R_6$ 、 $R_7 \sim R_8$ 、 $R_9 \sim R_{10}$ は、水素原子、または、置換基を表す。 $R_1 \sim R_2$ 、 $R_3 \sim R_4$ 、 $R_5 \sim R_6$ 、 $R_7 \sim R_8$ 、 $R_9 \sim R_{10}$ は、水素原子、または、置換基を表す。

【0064】一般式(8-1)、(8-2)において、 X_1 、 X_2 は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-NR_a-$ を表す。ここで、 R_a は置換基である。 Z_1 、 Z_2 、 Z_3 は、5員環と共に縮合環を形成するのに必要な原子群である。具体的に、ベンゼン、ナフタレン、アントラセン、複素環等が挙げられる。

【0065】請求項1から19で表されるホスト化合物は、分子内の部分構造としてトリアリールアミンを含むとしても良い。また、素子の寿命に関しては、5配位のアルミニウム錯体を電子輸送層に導入した場合、大きく改善される。

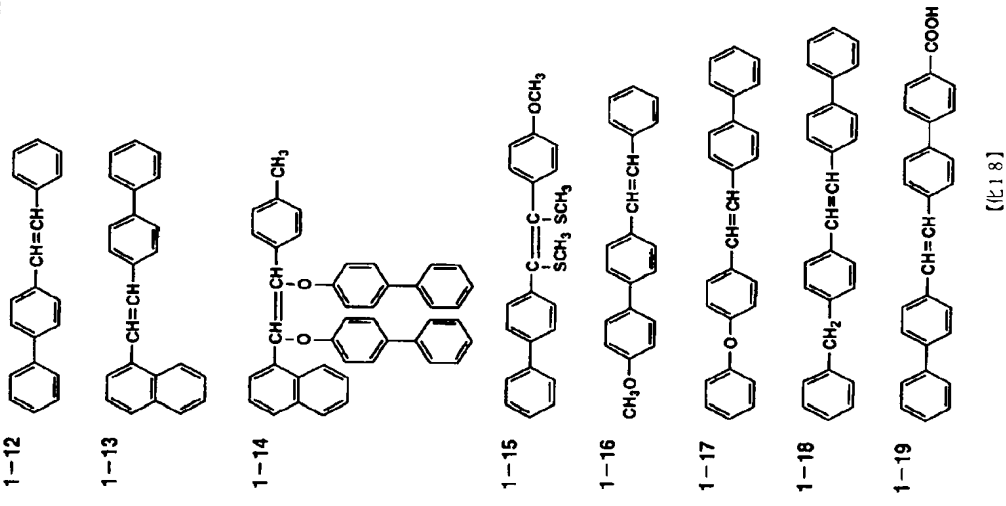
【0066】以下に、具体例化合物を示すが、本発明のホスト化合物が、これらに限定されるものではない。

【化16】



【0068】

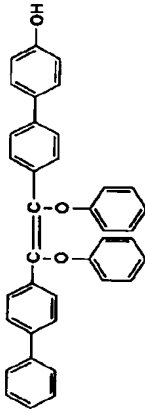
【化17】



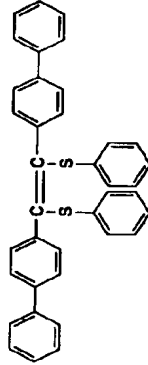
【0069】

【化18】

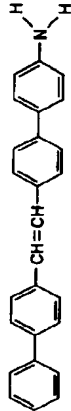
1-20



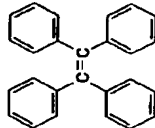
1-21



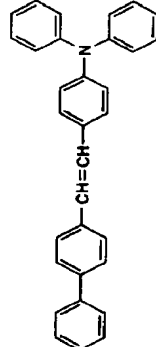
1-22



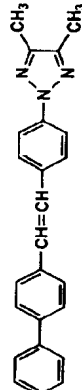
1-23



1-24



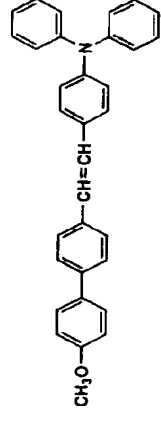
1-25



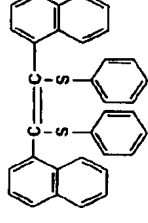
【0070】

【化19】

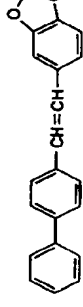
1-26



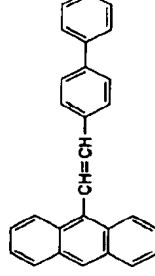
1-27



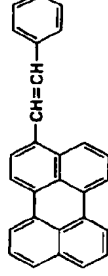
1-28



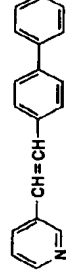
1-29



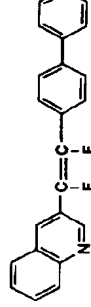
1-30



1-31



1-32



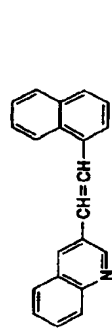
【0071】

【化20】

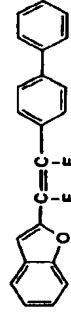
(15)

27

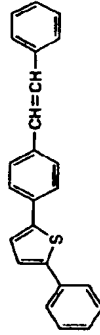
1-33



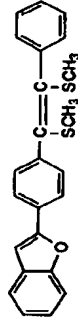
1-34



1-35



1-36



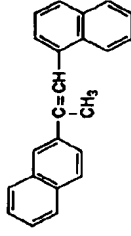
1-37



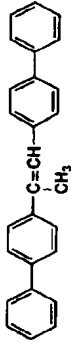
1-38



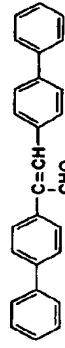
1-39



1-40



1-41



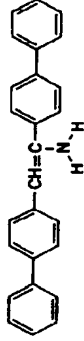
【0072】

【化21】

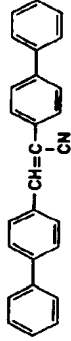
(16)

29

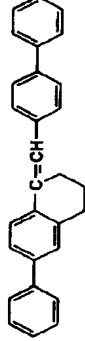
1-42



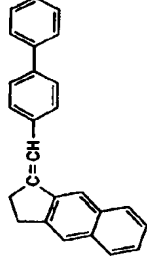
1-43



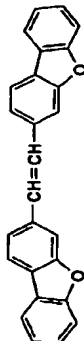
1-44



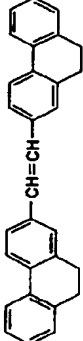
1-45



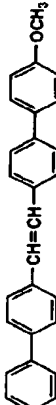
1-46



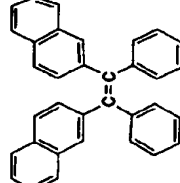
1-47



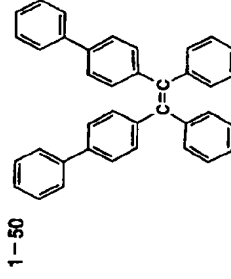
1-48



1-49

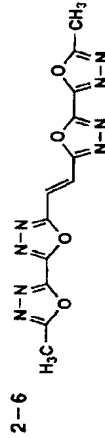
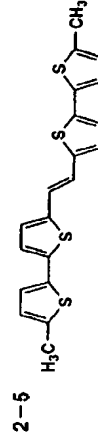
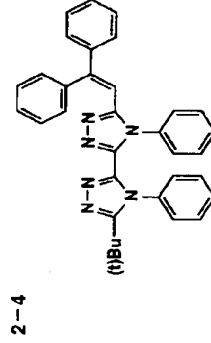
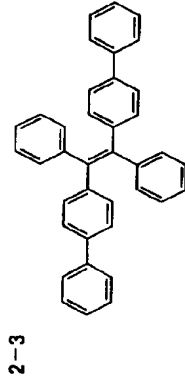
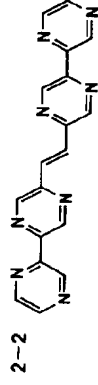
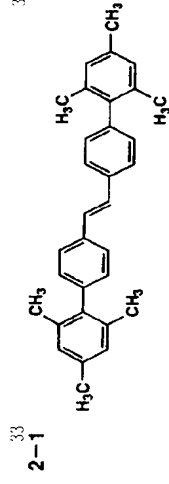
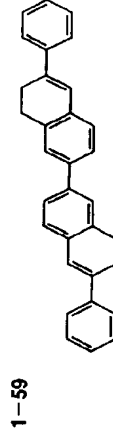
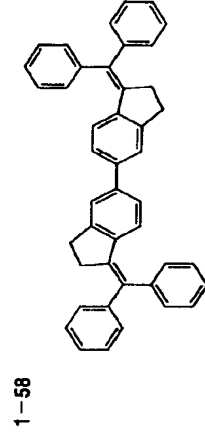
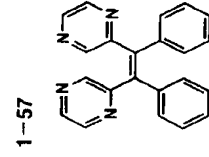
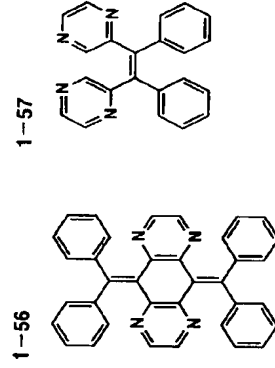
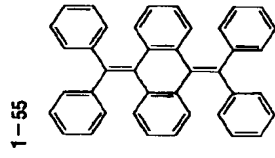
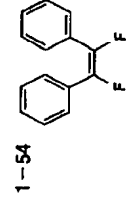
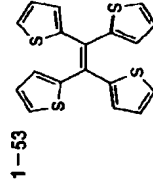
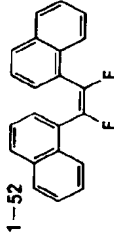
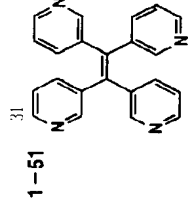


1-50

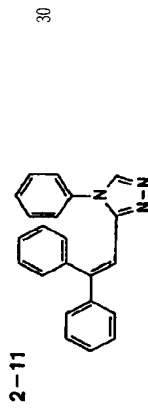
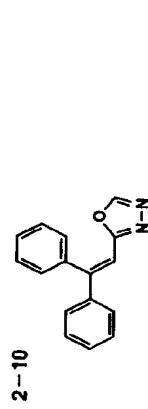
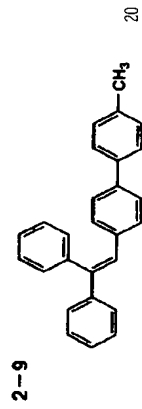
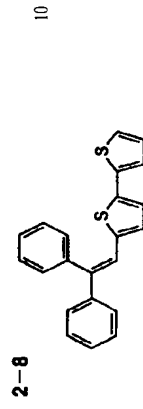
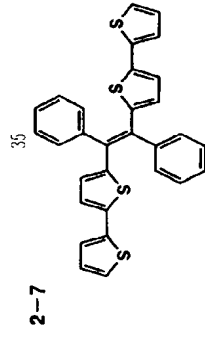


【0073】

【化22】



(19)
【0076】
【化25】

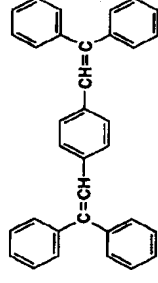


【0077】

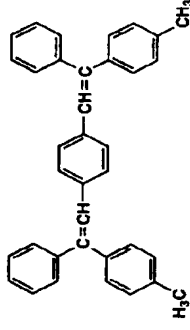
【化26】

(20)

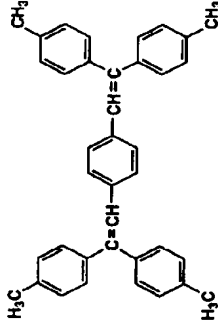
37
3-1



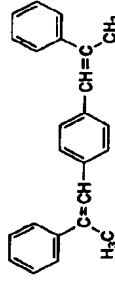
3-2



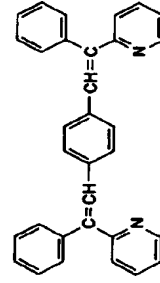
3-3



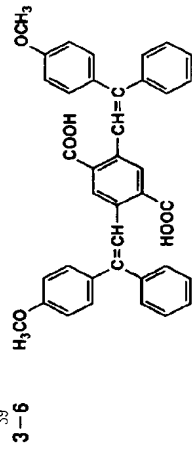
3-4



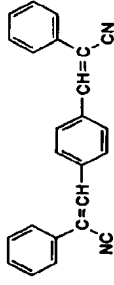
3-5



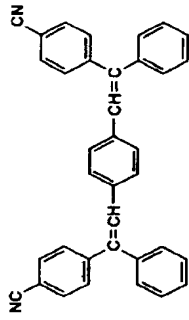
39



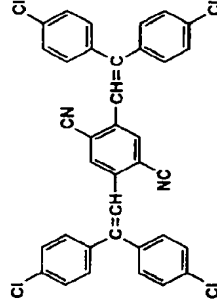
3-7



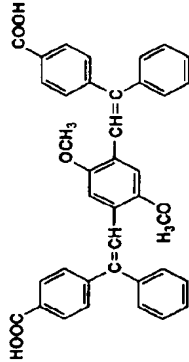
3-8



3-9



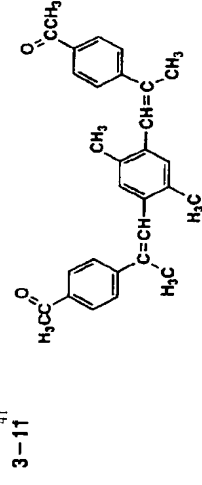
3-10



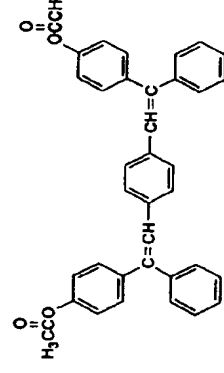
【0078】

40 【比27】

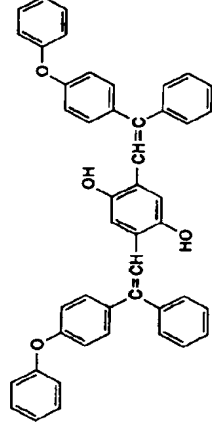
41



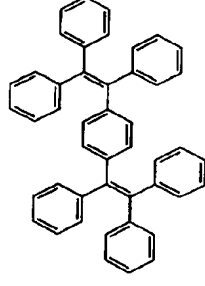
3-12



3-13



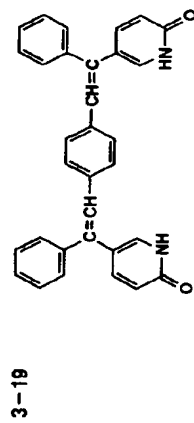
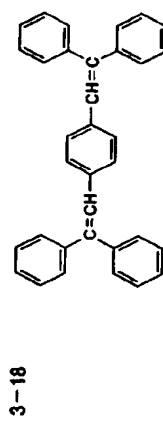
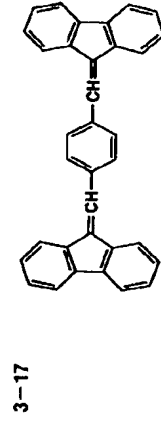
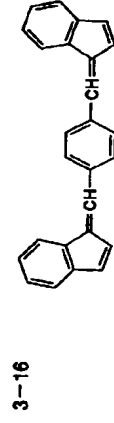
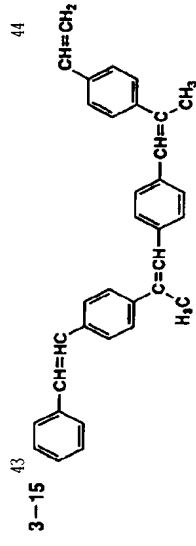
3-14



【0079】

【比28】

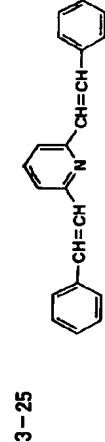
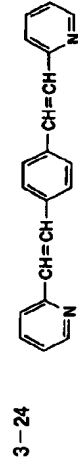
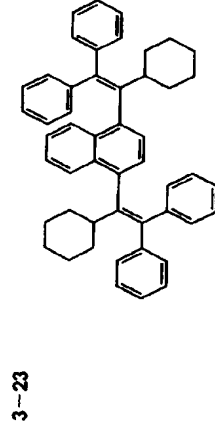
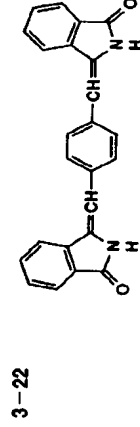
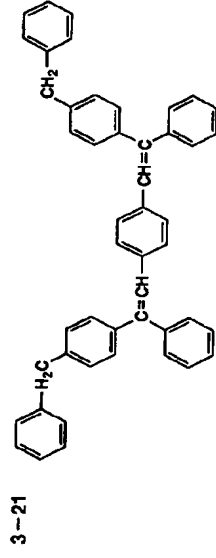
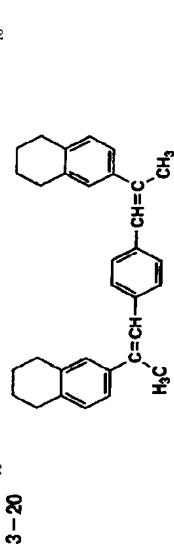
(23)



【0080】

【化29】

(24)

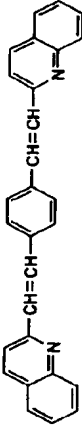


【0081】

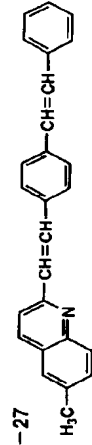
【化30】

3-26

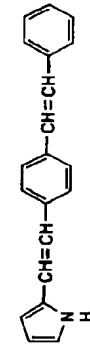
47



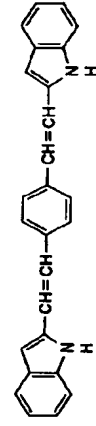
3-27



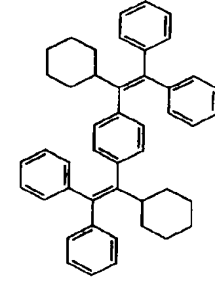
3-28



3-29

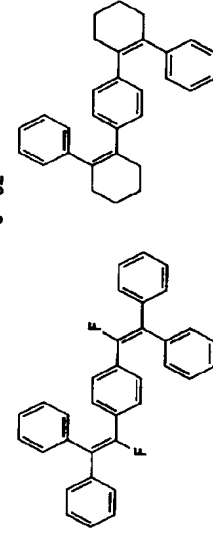


3-30



3-31

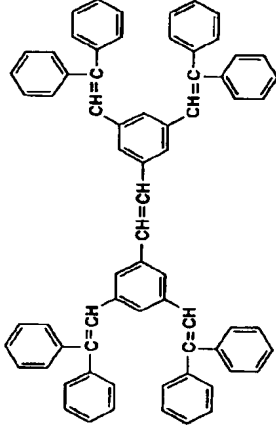
3-32



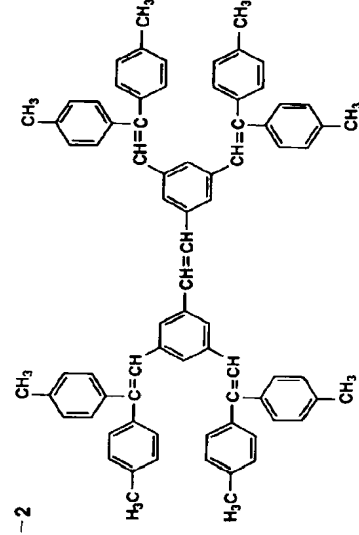
【0082】

【化31】

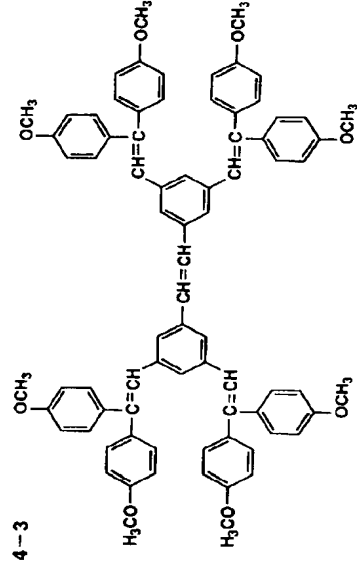
4-1



4-2

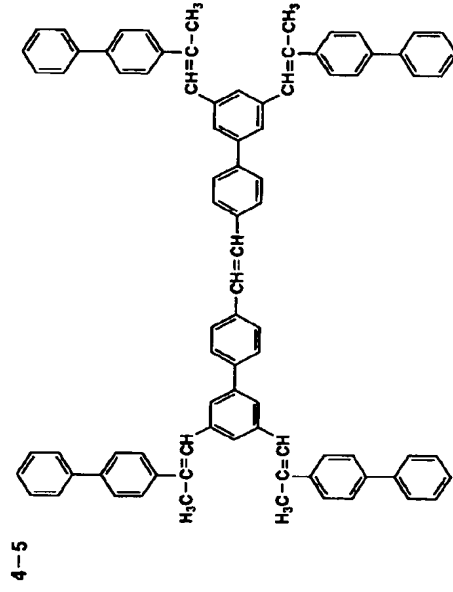
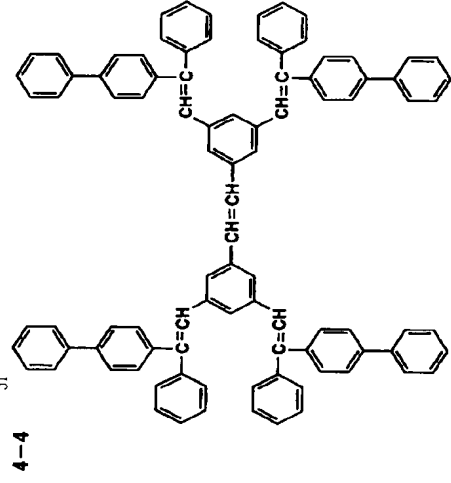


4-3



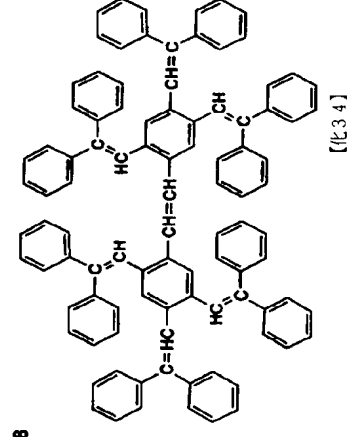
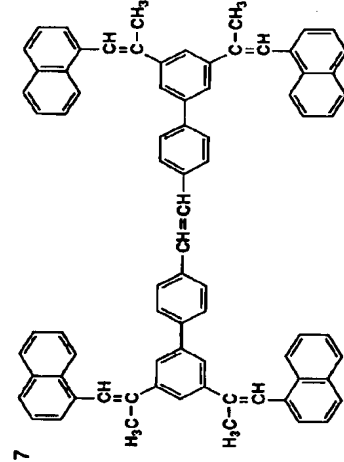
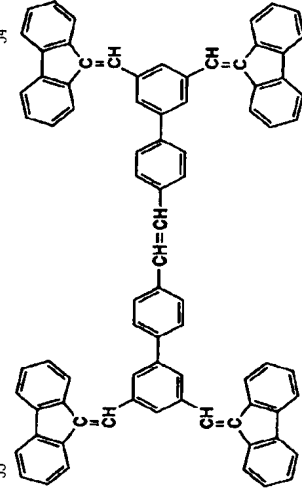
【0083】

【化32】



【0084】

【比33】

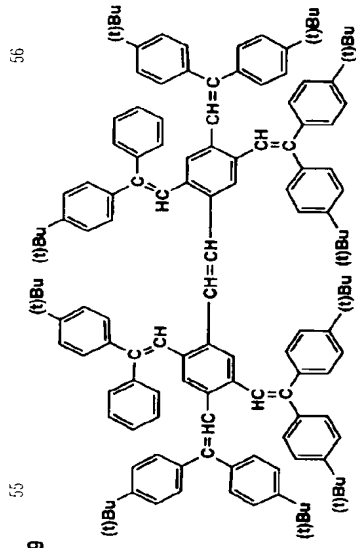


【0085】

【比34】

4-9

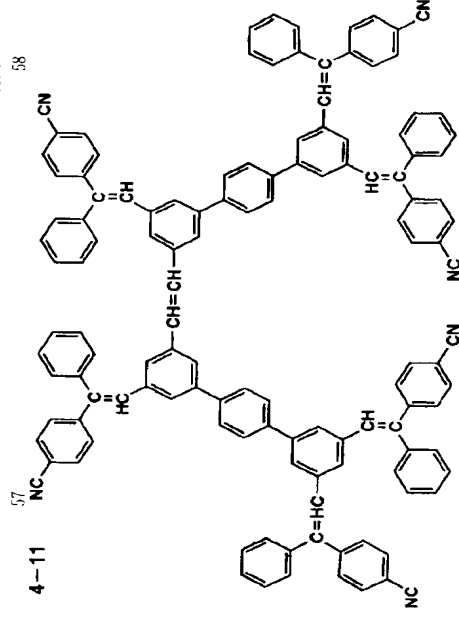
55



56

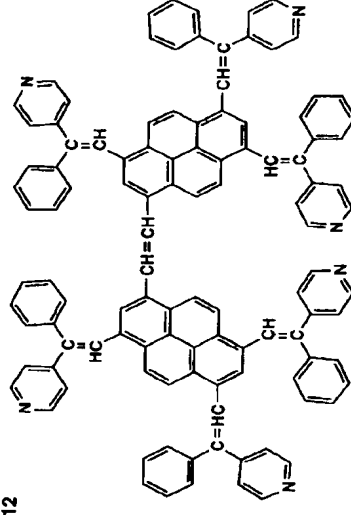
4-11

57



58

4-12

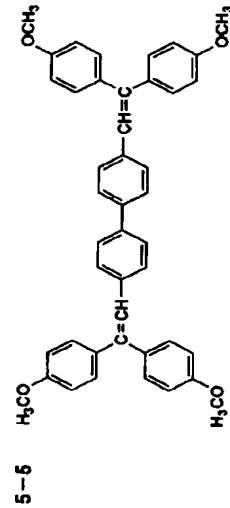
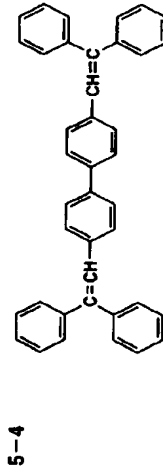
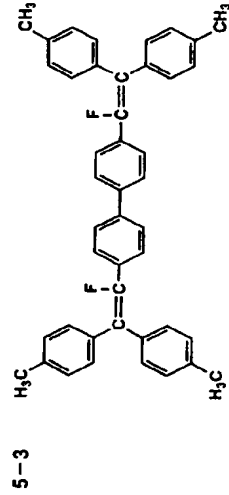
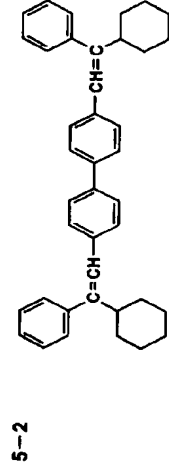
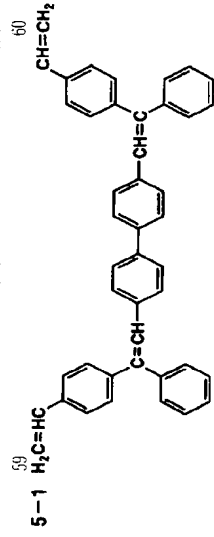


【0086】

30 【化35】

【0087】

【化36】

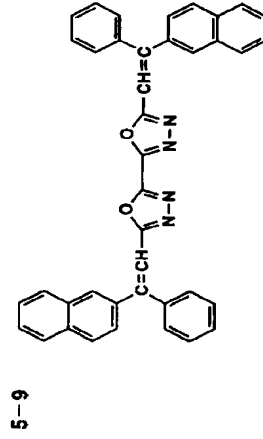
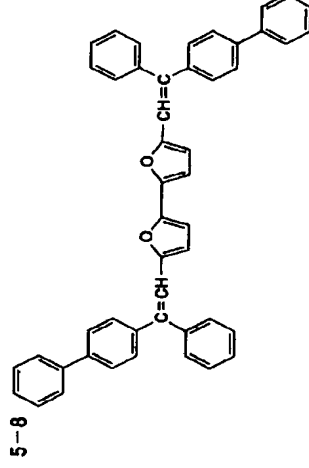
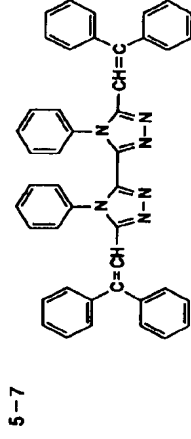
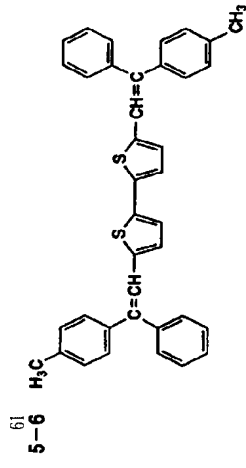


【0088】

【比37】

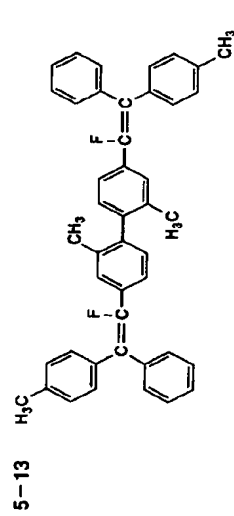
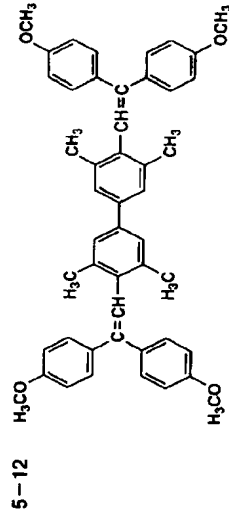
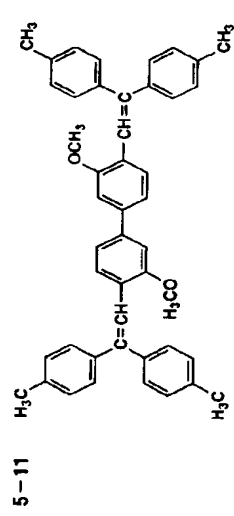
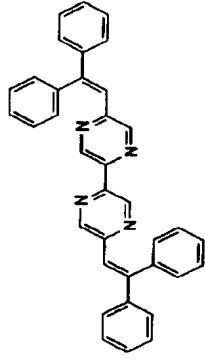
【0089】

【比38】



5-10

63

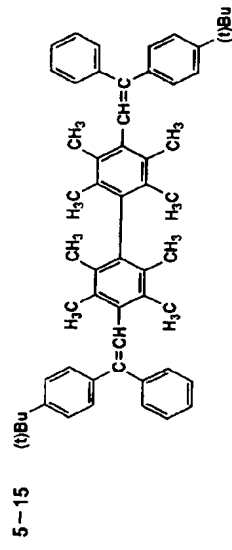
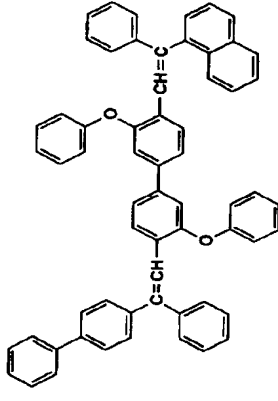


【0090】

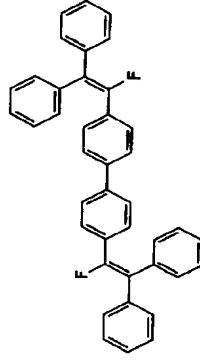
【化39】

5-14

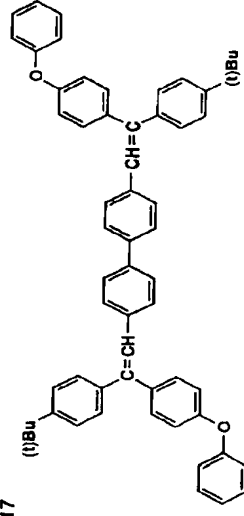
65



5-16



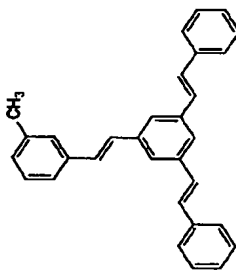
5-17



【0091】

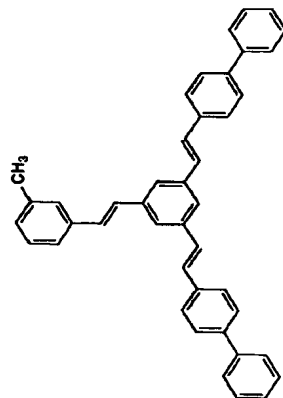
【化40】

(36)

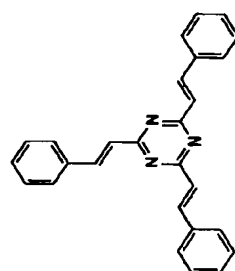


6-1

6-2



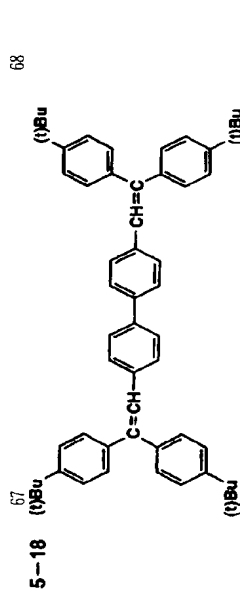
6-3



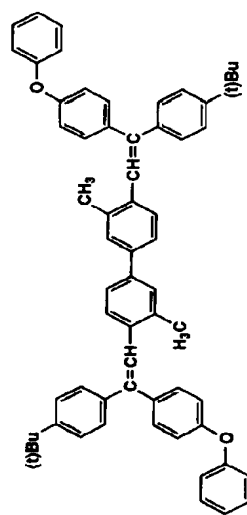
【0093】

【化42】

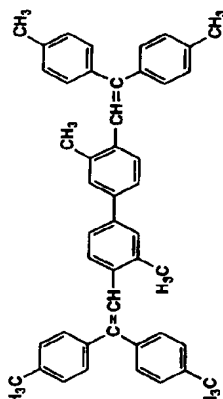
(35)



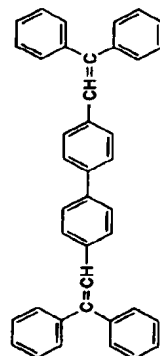
5-19



5-20



5-21

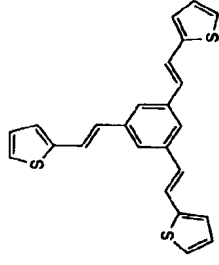


【0092】

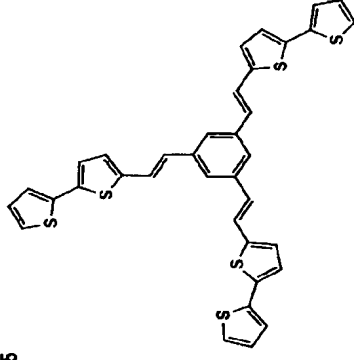
【化41】

(37)

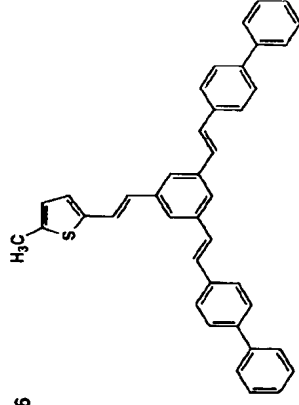
6-4



6-5



6-6

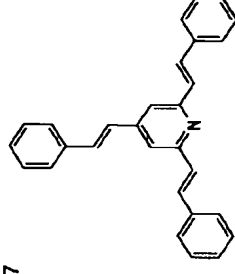


【0094】

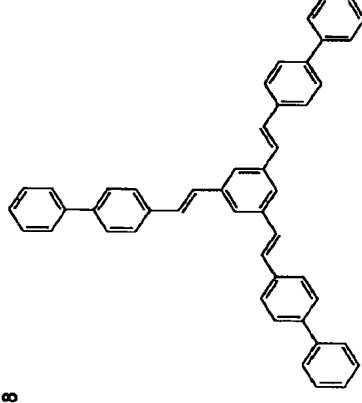
【化43】

(38)

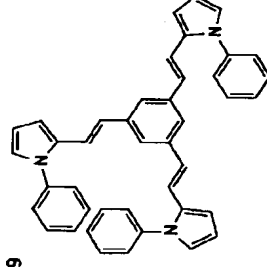
6-7



6-8



6-9



【0095】

40 【化44】

(39)

(40)

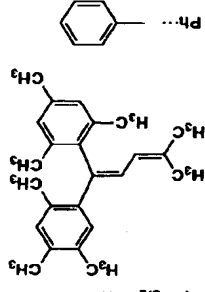
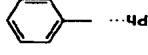
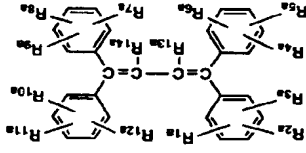
No.	R _{1a}	R _{2a}	R _{3a}	R _{4a}	R _{5a}	R _{6a}	R _{7a}	R _{8a}	R _{9a}	R _{10a}	R _{11a}	R _{12a}	R _{13a}	R _{14a}
7-1	p-CH ₃	H	H	p-CH ₃	H	H	p-CH ₃	H	H	p-CH ₃	H	H	H	H
7-2	m-CH ₃	H	H	m-CH ₃	H	H	m-CH ₃	H	H	m-CH ₃	H	H	H	H
7-3	o-CH ₃	H	H	o-CH ₃	H	H	o-CH ₃	H	H	o-CH ₃	H	H	H	H
7-4	p-Ph	H	H	p-Ph	H	H	p-Ph	H	H	p-Ph	H	H	H	H
7-5	p-C ₂ H ₅	H	H	p-C ₂ H ₅	H	H	p-C ₂ H ₅	H	H	p-C ₂ H ₅	H	H	H	H
7-6	p-t-C ₄ H ₉	H	H	p-t-C ₄ H ₉	H	H	p-t-C ₄ H ₉	H	H	p-t-C ₄ H ₉	H	H	H	H
7-7	p-n-C ₁₂ H ₂₅	H	H	p-n-C ₁₂ H ₂₅	H	H	p-n-C ₁₂ H ₂₅	H	H	p-n-C ₁₂ H ₂₅	H	H	H	H
7-8	p-CH ₃	o-CH ₃	H	p-CH ₃	o-CH ₃	H	p-CH ₃	o-CH ₃	H	p-CH ₃	o-CH ₃	H	H	H
7-9	p-OCH ₃	H	H	p-OCH ₃	H	H	p-OCH ₃	H	H	p-OCH ₃	H	H	H	H
7-10	p-N(CH ₃) ₂	H	H	p-N(CH ₃) ₂	H	H	p-N(CH ₃) ₂	H	H	p-N(CH ₃) ₂	H	H	H	H
7-11	p-N(C ₂ H ₅) ₂	H	H	p-N(C ₂ H ₅) ₂	H	H	p-N(C ₂ H ₅) ₂	H	H	p-N(C ₂ H ₅) ₂	H	H	H	H
7-12	p-N(CH ₃) ₂	H	H	p-N(CH ₃) ₂	H	H	p-N(CH ₃) ₂	H	H	p-N(CH ₃) ₂	H	H	H	H
7-13	p-CH ₃	H	H	p-CH ₃	H	H	p-CH ₃	H	H	p-CH ₃	H	H	H	H
7-14	p-OC ₂ H ₅	H	H	p-OC ₂ H ₅	H	H	p-OC ₂ H ₅	H	H	p-OC ₂ H ₅	H	H	H	H

[0096]

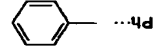
[0245]

[0097]

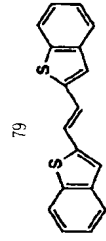
[0246]



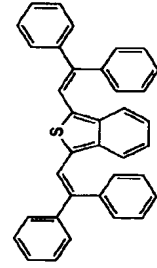
No.	R _{1a}	R _{2a}	R _{3a}	R _{4a}	R _{5a}	R _{6a}	R _{7a}	R _{8a}	R _{9a}	R _{10a}	R _{11a}	R _{12a}	R _{13a}	R _{14a}
7-15	o-CH ₃	H	H	o-CH ₃	H	H	o-CH ₃	H	H	o-CH ₃	H	H	H	H
7-16	p-Ph	H	H	p-Ph	H	H	p-Ph	H	H	p-Ph	H	H	H	H
7-17	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
7-18	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
7-19	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
7-20	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
7-21	CH ₃	CH ₃	CH ₃	CH ₃	CH ₃	CH ₃	CH ₃	CH ₃	CH ₃	CH ₃	CH ₃	CH ₃	CH ₃	CH ₃
7-22	p-CH ₃	H	H	p-CH ₃	H	H	p-CH ₃	H	H	p-CH ₃	H	H	H	H
7-23	p-N(CH ₃) ₂	H	H	p-N(CH ₃) ₂	H	H	p-N(CH ₃) ₂	H	H	p-N(CH ₃) ₂	H	H	H	H
7-24	p-CH ₃	H	H	p-CH ₃	H	H	p-CH ₃	H	H	p-CH ₃	H	H	H	H
7-25	p-N(CH ₃) ₂	H	H	p-N(CH ₃) ₂	H	H	p-N(CH ₃) ₂	H	H	p-N(CH ₃) ₂	H	H	H	H
7-26	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H



(41)
【0098】
【比47】



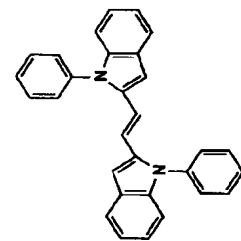
8-1



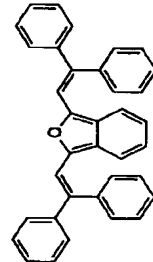
8-2



8-3



8-4

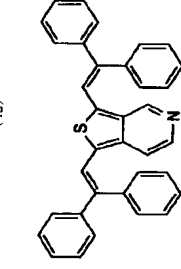


8-5

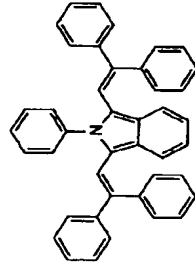


8-6

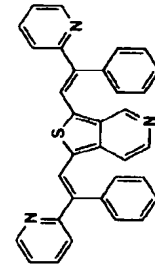
(42)



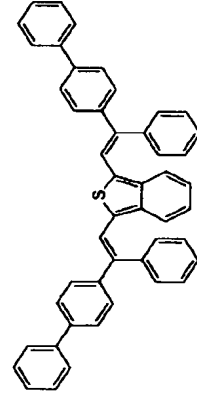
8-7



8-8



8-9



8-10

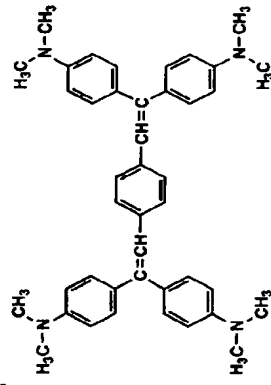
【0099】

【比48】

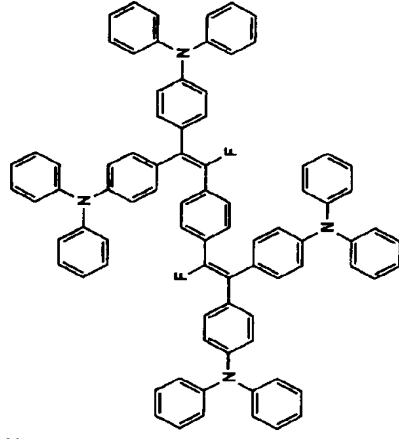
(43)

9-1

83



9-2



【0100】

【化49】

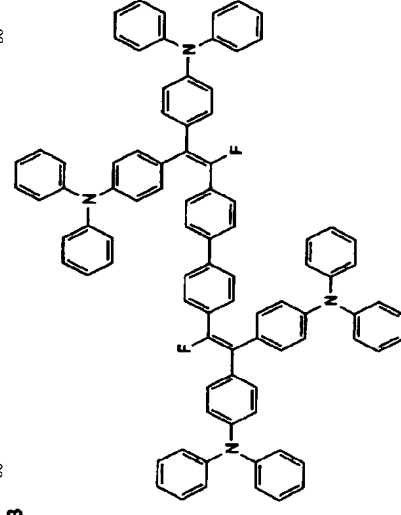
【0101】

【化50】

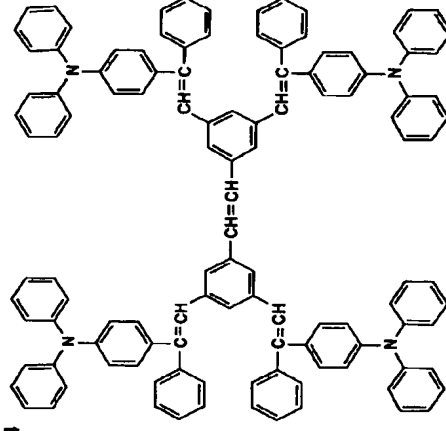
(44)

85

9-3



9-4



の公知の薄膜化法により製膜して形成することができ
る。電子輸送層としての膜厚は、特に制限はないが、通
常は5nm～5μmの範囲で選ばれる。この電子輸送層
は、これらの電子輸送材料・種又は二種以上からなる一
層構造であってもよいし、あるいは、同一組成又は異種
組成の複数層からなる積層構造であってもよい。
【0120】さらに、陰極と発光層または正孔注入層の
間、および、陰極と発光層または電子注入層との間には
バッファ層（電極界面層）を存在させてもよい。
【0121】バッファ層とは、駆動電圧低下や発光効
率向上のために電極と有電極層間に設けられる層のこと
で、「有機EL素子とその工業化前線（1998年1
月30日 エヌ・ティ・エス社発行）」の第2編第
2章「電極材料」（第123頁～第166頁）に詳細に
記載されており、陰極バッファ層層と陰極バッファ層層
とがある。

【0122】陰極バッファ層層は、特開平9-4547
9号、同9-260062号、同8-288069号等
にもその詳細が記載されており、具体例として、銅フタ
ロシアニに代表されるフタロシアニンバッファ層層、アモ
ルファスカーボンバッファ層層、ポリアニリン（エメラ
ルディン）やポリチオフェン等の導電性高分子を用いた
高分子バッファ層層等が挙げられる。

【0123】陰極バッファ層層は、特開平6-3258
71号、同9-17574号、同10-74586号等
にもその詳細が記載されており、具体的にはストロンチ
ウムやアルミニウム等に代表される金属バッファ層層、
フッ化リチウムに代表されるアルカリ金属化合物バッ
ファ層層、フッ化マグネシウムに代表されるアルカリ土
金属化合物バッファ層層、酸化アルミニウム、酸化リチ
ウムに代表される酸化物バッファ層層等が挙げられる。

【0124】特に、本発明の有機EL素子において、陰
極バッファ層層が存在した場合、駆動電圧低下や発光効
率向上が大きく得られた。

【0125】上記バッファ層層はごく薄い膜であること
が望ましく、素材にもよるが、その膜厚は0.1～10
0nmの範囲が好ましい。

【0126】さらに上記基本構成層の他に必要に応じて
その他の機能性を有する層を挿入してもよく、例えば特開
平11-204258号、同11-204359号、お
よび「有機EL素子とその工業化前線（1998年1
月30日 エヌ・ティ・エス社発行）」の第237
頁等に記載されている正孔阻止（ホールブロック）層な
どのような機能層を付してもよい。

【0127】次に有機EL素子の電極について説明す
る。有機EL素子の電極は、陰極と陽極からなる。
【0128】この有機EL素子における陽極としては、
仕事関数の大きい（4eV以上）金属、合金、電気伝導
性化合物及びこれらの混合物を電極物質とするものが好

ましく用いられる。このような電極物質の具体例として
はAuなどの金属、CuI、インジウムチンオキシド
（ITO）、SnO₂、ZnOなどの導電性透明材料が
挙げられる。

【0129】上記陽極は、これらの電極物質を蒸着やス
パッタリングなどの方法により、薄膜を形成させ、フオ
トリソグラフィ法で所望の形状のパターンを形成して
もよく、あるいはパターン精度をあまり必要としない場
合は（100μm以上程度）、上記電極物質の蒸着やス
パッタリング時に所望の形状のマスクを介してパター
ンを形成してもよい。この陽極より発光を取り出す場合
は、透過率が10%より大きくすることが望ましく、ま
た、陽極としてのシート抵抗は数百Ω/□以下が好まし
い。さらに陽極は材料にもよるが、通常10nm～1μ
m、好ましくは10nm～200nmの範囲で選ば
れる。

【0130】一方、陰極としては、仕事関数の小さい
（4eV以下）金属（電子注入性金属と称す）、合
金、電気伝導性化合物及びこれらの混合物を電極物質と
するものが用いられる。このような電極物質の具体例と
しては、ナトリウム、サトリウム-カリウム合金、マグ
ネシウム、リチウム、マグネシウム/銅化合物、マグネ
シウム/銀化合物、マグネシウム/アルミニウム混合
物、マグネシウム/インジウム混合物、アルミニウム/
酸化アルミニウム（Al₂O₃）混合物、インジウム、リ
チウム/アルミニウム混合物、希土類金属などが挙げら
れる。これらの中で、電子注入性及び酸化などに對する
耐久性の点から、電子注入性金属とこれより仕事関数の
値が大きく安定な金属である第二金属との混合物、例え
ばマグネシウム/インジウム混合物、マグネシウム/アルミニ
ウム/酸化アルミニウム（Al₂O₃）混合物、リチウム
/アルミニウム混合物などが好適である。

【0131】更に本発明の有機EL素子に用いる陰極と
しては、アルミニウム合金が好ましく、特にアルミニウ
ム含有量が90質量%以上100質量%未満であること
が好ましく、最も好ましくは95質量%以上100質量
%未満である。これにより、有機EL素子の発光寿命
や、最高到達輝度を非常に向上させることができる。

【0132】上記陰極は、これらの電極物質を蒸着やス
パッタリングなどの方法により、薄膜を形成させること
により、作製することができ。また、陰極としてのシ
ート抵抗は数百Ω/□以下が好ましく、膜厚は通常10
nm～1μm、好ましくは50～200nmの範囲で選
ばれる。なお、発光を透過させるため、有機EL素子の
陽極又は陰極のいずれか一方が、透明又は半透明であ
れば発光効率が向上し好都合である。

【0133】本発明の有機EL素子に好ましく用いられ
る基板は、ガラス、プラスチックなどの種類には特に限
定はなく、また、透明のものであれば特に制限はない。

本発明のエレクトロルミネセンス素子に好ましく用い
られる基板としては例えばガラス、石英、光透過性プラ
スチックフィルムを挙げることができる。

【0134】光透過性プラスチックフィルムとしては、
例えばポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエ
チレンテレフタレート（PEN）、ポリエーテルスルホン
（PES）、ポリエーテルイミド、ポリエーテルエレベ
ルクトン、ポリフェニレンスルフィド、ポリアリレー
ト、ポリイミド、ポリカーボネート（PC）、セルロー
ストアセテート（TAC）、セルロースアセテートブ
ロビオネート（CAP）等からなるフィルム等が挙げら
れる。

【0135】次に、該有機EL素子を作製する好適な例
を説明する。例として、前記の陽極/陰極バッファ層
/正孔輸送層/発光層/電子輸送層/陰極バッファ層層
/陰極からなるEL素子の作製法について説明すると、
まず適当な基板上に、所望の電極物質、例えば陰極用物
質からなる薄膜を、1μm以下、好ましくは10～20
0nmの範囲の膜厚になるように、蒸着やスパッタリン
グなどの方法により形成させ、陰極を作製する。次に、
この上に陽極バッファ層層、正孔輸送層、発光層、電子
輸送層、陰極バッファ層層の材料からなる薄膜を形成さ
せる。

【0136】この有機陰極層の薄層化の方法としては、
前記の如くスピンコート法、キャスト法、蒸着法などが
あるが、均質な膜が得られやすく、かつピンホールが生
成しにくいなどの点から、真空蒸着法またはスピンコー
ト法が特に好ましい。さらに層ごとに異なる製造法を通
用してもよい。製膜に蒸着法を採用する場合、その蒸着
条件は、使用する化合物の種類、分子堆積速度の目的とす
る結晶構造、会合構造などにより異なるが、一般にボー
ト加熱温度50～450℃、真空度10⁻⁴～10⁻⁷P
a、蒸着速度0.01～50nm/秒、基板温度-50
～300℃、膜厚5nm～5μmの範囲で適宜選ぶこと
が望ましい。

【0137】これらの層の形成後、その上に陰極用物質
からなる薄膜を、1μm以下好ましくは50～200nm
の範囲の膜厚になるように、例えば蒸着やスパッタリン
グなどの方法により形成させる。この有機EL素子の作
り、所望のEL素子が得られる。この有機EL素子の作
製は、一回の真空引きで一層して正孔注入層から陰極ま
で作製するのが好ましいが、途中で取り出して異なる製
膜法を施してもかまわないが、その際には作業を乾燥不
活性ガス雰囲気下で行う等の配慮が必要となる。

【0138】また製膜順序を逆にして、陰極、陰極バッ
ファ層、電子輸送層、発光層、正孔輸送層、陽極バッ
ファ層、陽極の順に作製することも可能である。この
ようにして得られたEL素子に、直流電圧を印加する場
合には、陽極を＋、陰極を－の極性として電圧5～40
V程度を印加すると、発光が観察できる。また、逆の極

性で電圧を印加しても電流は流れずに発光は全く生じな
い。さらに、交流電圧を印加する場合には、陽極が＋、
陰極が－の状態になったときのみ発光する。なお、印加
する交流の波形は任意でよい。

【0139】本発明の有機EL素子は、照明用や露光光
源のようない種々のランプの用途として使用してもよい。画像
を投影するタイプのプロジェクション装置や、静止画像
や動画画像を直接観察するタイプの表示装置（ディスプレ
イ）として使用してもよい。動画再生用の表示装置とし
て使用する場合の駆動方式は単純マトリクス（パッシブ
マトリクス）方式でもアクティブマトリクス方式でもど
ちらでもよい。また、異なる発光色を有する本発明の有
機EL素子を2種以上使用することにより、フルカラー
表示装置を作製することが可能である。

【0140】

【実施例】以下、実施例を挙げて本発明を詳細に説明す
るが、本発明の態様はこれに限定されない。

【0141】実施例1（焼ホスホスト化合物としての使
用）

陽極としてガラス上にITOを150nm成膜した基板
（NHテクノガラス社製；NA-45）にパターニング
を行った後、このITO透明電極層を設けた透明支持基板
をi-プロピルアルコールで超音波洗浄し、乾燥窒素ガ
スで乾燥し、UVオゾン洗浄を5分間行なった。この透明
支持基板を、市販の真空蒸着装置の基板ホルダーに固定
し、一方、5つのモリブデン製抵抗加熱ポートに、α-
NPD、CBP、Ir-10、BC、Alq₃をそれぞ
れ入れ真空蒸着装置に取付けた。

【0142】次に、真空槽を4×10⁻⁴Paまで減圧
した後、α-NPDの入った前記加熱ポートに通電して
加熱し、蒸着速度0.1～0.2nm/secで透明支
持基板に膜厚50nmの厚さになるように蒸着し、正孔
注入/輸送層を設けた。さらに、CBPの入った前記加
熱ポートとIr-10の入ったポートをそれぞれ独立に
通電してCBPとIr-10の蒸着速度が100:7に
なるように調節し膜厚30nmの厚さになるように蒸着
し、発光層を設けた。

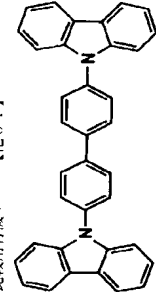
【0143】ついで、BCの入った前記加熱ポートに通
電して加熱し、蒸着速度0.1～0.2nm/secで
厚さ10nmの正孔阻止の役割もかねた電子輸送層を設
けた。更に、Alq₃の入った前記加熱ポートを通電
して加熱し、蒸着速度0.1～0.2nm/secで膜厚
50nmの電子輸送層を設けた。

【0144】次に、真空槽をあげ、電子輸送層の上にス
チレン樹脂製の矩形形状のマスクを設け、一方、モ
リブデン製抵抗加熱ポートにマグネシウム3gを入れ、
タンガステル製の飛翔用バスケットに銀を0.5g入
れ、再び真空槽を2×10⁻⁴Paまで減圧した後、マグ
ネシウム入りのポートに通電して蒸着速度1.5～2.
0nm/secでマグネシウムを蒸着し、この際、同時

に銅のバスケットを加熱し、蒸着速度0.1nm/se
cで銅を蒸着し、前記マグネシウムと銅との混合物から

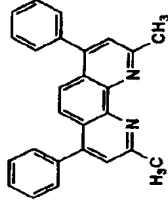
成る塩層(200nm)とするにより、比較用有機*

【0145】

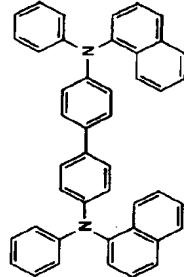


CBP

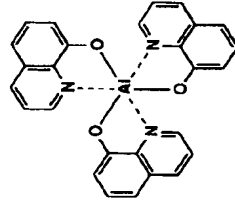
BC



α -NPD



Alq3



【0146】上記有機EL素子OLED1-1のホスト
化合物であるCBPを表1に記載の化合物に替えた以外
は有機エレクトロルミネッセンス素子OLED1-1と
同様にして、有機エレクトロルミネッセンス素子OLE
D1-2~24を作製した。
【0147】得られた本発明の有機発光素子を温度23
度、乾燥窒素ガス雰囲気下で、光り始めの電圧の測定を
行い、発光開始電圧とした。次に、9V向流電圧を印加し
た時の発光輝度(L) [cd/m²] を測定した。発光
輝度は有機エレクトロルミネッセンス素子OLED1-
1を100とした時の相対値で表した。なお、発光開始
電圧は、輝度が50 [cd/m²] となった場合とし
た。発光輝度はミノルタ製CS-1000を用いて測定
した。結果を表1に示す。
【0148】
【表1】

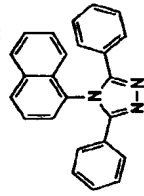
97	ホスト	発光輝度	発光開始電圧/V	備 考
OLED1-1	CBP	100	5.0	比較
OLED1-2	TAZ	107	5.2	比較
OLED1-3	BC	88	5.2	比較
OLED1-4	OXD7	112	4.8	比較
OLED1-5	TCTA	115	4.5	比較
OLED1-6	1-53	120	3.0	本発明
OLED1-7	1-54	127	3.2	本発明
OLED1-8	1-52	131	3.0	本発明
OLED1-9	2-1	140	3.1	本発明
OLED1-10	2-2	138	3.0	本発明
OLED1-11	4-1	131	3.5	本発明
OLED1-12	3-1	138	3.3	本発明
OLED1-13	3-14	175	3.0	本発明
OLED1-14	3-31	178	3.0	本発明
OLED1-15	5-4	132	3.4	本発明
OLED1-16	5-16	148	3.2	本発明
OLED1-17	6-9	138	3.5	本発明
OLED1-18	7-26	123	4.0	本発明
OLED1-19	7-1	130	3.8	本発明
OLED1-20	8-1	160	3.4	本発明
OLED1-21	8-2	166	3.3	本発明
OLED1-22	8-3	165	3.3	本発明
OLED1-23	9-5	132	3.6	本発明
OLED1-24	9-6	127	3.6	本発明

【0149】表1より、本発明の化合物を用いた有機EL素子は、発光輝度、発光開始時の電圧が改善されているのが分かる。上記で使した化合物の構造を以下に示す。なお、発光色は青色だった。

【0150】

【化52】

TAZ



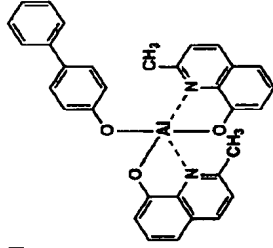
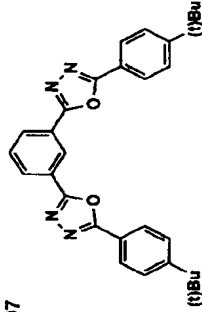
*バップアー層を設け、正孔阻止の役割も兼ねた電子輸送層であるBCをBA1qに代えた以外は同様にして有機エレクトロルミネッセンス素子(OLED2-1)を作製した。

【0153】

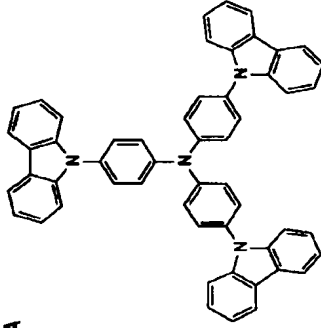
【化53】

BA1q

OXD7



TCTA



【0151】 発光発光化合物をIr-9またはIr-1に代えた以外は、OLED1-1からOLED1-24と同様にして作製した有機EL素子においても同様の効果が得られた。なお、Ir-1を用いた素子からは緑色の発光が、Ir-9を用いた素子からは赤色の発光が得られた。

【0152】 実施例2

実施例1で作製した有機エレクトロルミネッセンス素子OLED1-6の陰極をA1に置き換え、電子輸送層と陰極の間に酸化リチウムを膜厚1.5nm蒸着して陰極*

フロントページの続き

(72)発明者 松浦 光広
東京都日野市さくら町1番地1
株式会社

Fターム(参考) 3K007 AB02 AB06 AB11 DB03

【0154】 実施例1と同様に、有機発光素子を温度23度、乾燥窒素ガス雰囲気下で、9V直流電圧を印可した時の発光輝度(L) [cd/m²] を測定した。また、輝度の半減する時間(τ) を測定した。有機エレクトロルミネッセンス素子OLED1-6との相对比较で、発光輝度109、輝度の半減する時間188となり、特に、輝度の半減する時間に大きな改善効果が見られた。また、有機エレクトロルミネッセンス素子OLED1-7〜24についても、同様に、陰極バップアー層とBA1qを導入すると輝度の半減寿命に大きな効果が見られた。

【0155】 実施例3

実施例1で作製したそれぞれ赤色、緑色、青色発光有機エレクトロルミネッセンス素子を同一基板上に並置し、特願2001-181543に示すアクティブマトリクス方式フルカラー表示装置を作製した。

【0156】 該フルカラー表示装置を駆動することにより、輝度の高い鮮明なフルカラー動画表示が得られた。

【0157】

【発明の効果】 本発明により、発光輝度の向上および低駆動電圧化を実現できる発光ホスト化合物を含有する高輝度で長寿命な有機エレクトロルミネッセンス素子、および該有機エレクトロルミネッセンス素子を用いた低消費電力、高輝度な表示装置を得た。